



268172
BT
01.24.02

PATENT

Atty. Docket No. 678-635 (P9629)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Gi-Beom KIM

SERIAL NO.: 09/993,184

GROUP: Art Unit - not yet assigned

FILED: November 14, 2001

DATED: December 10, 2001

FOR: ADAPTIVE METHOD FOR REDUCING POWER
CONSUMPTION IN A STANDBY MODE OF A
DIGITAL RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

JAN 16 2002

Technology Center 2600

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached is a certified copy of Korean Appln. No. 87188/2000 filed on
December 30, 2000 from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell

Reg. No. 33,494

Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on December 10, 2001.

Dated: December 10, 2001

Paul J. Farrell



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 87188 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 12월 30일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

RECEIVED
JAN 16 2002
Technology Center 2600

2001 년 03 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

| | | | |
|------------|--|---|-----------|
| 【서류명】 | 특허출원서 | | |
| 【권리구분】 | 특허 | | |
| 【수신처】 | 특허청장 | | |
| 【참조번호】 | 0002 | | |
| 【제출일자】 | 2000. 12. 30 | | |
| 【국제특허분류】 | H04M | | |
| 【발명의 명칭】 | 디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시 적응적 전력 소모 감소 방법 | | |
| 【발명의 영문명칭】 | THE ADAPTIVE POWER SAVING METHOD FOR DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM DURING STANDBY MODE | | |
| 【출원인】 | | | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 | | |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 | | |
| 【대리인】 | | | |
| 【성명】 | 이건주 | | |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 | | |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-006038-0 | | |
| 【발명자】 | | | |
| 【성명의 국문표기】 | 김기범 | | |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Gi Beom | | |
| 【주민등록번호】 | 690430-1011014 | | |
| 【우편번호】 | 442-470 | | |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 972-2 벽적골 주공아파트 841-1103 | | |
| 【국적】 | KR | | |
| 【심사청구】 | 청구 | | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인) | | |
| 【수수료】 | | | |
| 【기본출원료】 | 20 | 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 | 면 | 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 3 | 항 | 205,000 원 |
| 【합계】 | 234,000 | 원 | |

1020000087188

2001/3/

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시의 적응적 전력 소모의 감소 방법에 있어서, 주 클럭과 저속 클럭의 에지 타이밍의 차이를 계산하고 계산한 타이밍 차이를 미리 설정된 차이 기준값과 비교하여 상기 비교 결과에 따라 캐넌 주기를 상향 또는 하향 조정한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

무선 이동, 대기, 슬롯 페이징 모드, 전력 소모

【명세서】**【발명의 명칭】**

디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시 적응적 전력 소모 감소 방법{THE ADAPTIVE POWER SAVING METHOD FOR DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM DURING STANDBY MODE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 무선 전화 시스템의 무선 단말기의 블록 구성 예시도.

도 2는 일반적인 슬롯 페이징 모드와 캐넌 모드의 전류 파형 예시도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응적 캐넌 모드 동작 주기 계산 동작의 흐름도

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 무선 전화기와 같은 휴대용 무선 단말기에서 전력 소비를 감소시키는 것에 관한 것으로, 특히 코드 분할 다중 접속(CDMA) 무선 전화 시스템(radio telephone system)에서 슬롯 페이징 모드(slotted paging mode)로 무선 단말기를 동작시키는 경우에 무선 단말기에서 대기시의 적응적 전력 소모를 감소시키기 위한 방법에 관한 것이다.

<5> 슬롯 페이징 모드는 셀룰러 무선 전화기와 같은 배터리로 동작되는 이동 무선 단말기를 위한 불연속 수신(discontinuous reception : DRX) 동작의 형태이다. 이동 무선 단

말기는 무선 전화 시스템에서 하나 이상의 원격 기지국과 무선 통신하도록 구성된다. 슬롯 페이징 모드에서, 무선 단말기(또한, 이동국이라 불림)가 유힬 모드(idle mode)에 있을 때(즉, 통화하고 있지 않을 때), 무선 전화기는 계속해서 페이징 채널을 모니터하지 않고 일반적으로 저전력 상태에 있게 된다.

<6> 슬롯 페이징 모드는 무선 전화기의 배터리 수명에 중요하다. 슬롯 모드 동작의 목적은 무선 장치의 작동 시간(on time)을 최소한으로 감소시키고, 슬립(sleep) 주기 동안에는 가능한 한 무선 장치의 전원을 차단하기 위한 것이다. 유힬 상태에서, 무선 전화기는 무선 전화 시스템에 의하여 미리 할당된 슬롯 동안에만, 또는 사용자 입력과 같은 소정의 다른 조건을 처리하기 위해서만 기상(wake up)한다.

<7> 슬립 주기로부터 복귀할 때, 무선 장치는 무선 전화 시스템의 기지국과의 무선 주파수(RF) 링크를 다시 획득하여야 한다. 링크의 획득과 이러한 시스템을 위한 통신 프로토콜을 포함한 다른 동작은 에어 인터페이스 규약에 정의되어 있다. 이러한 규약의 한 예는 TIA/EIA(Telecommunications Industry Association / Electronic Industry Association) IS-95, 'Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System'(IS-95)를 들 수 있다. IS-95는 직 접 시퀀스 코드 분할 다중 접속(DS-CDMA 또는 CDMA) 무선 전화 시스템을 정의한다.

<8> RF 링크를 다시 획득하기 위하여, CDMA 시스템의 무선전화기는 시스템 시간과 동기화되어야 하는데, 이는 CDMA시스템의 기지국과 네트워크 제어기에 의하여 유지되는 타이밍이다. 순방향 링크(기지국 대 이동국)를 위한 타이밍은, 할당된 슬롯이 발생할 때 무선 장치가 신속히 기상하고, 타이밍 불확실성(timing uncertainties)을 수정하고, 페이징 채널을 획득하여 처리할 준비를 갖춘다는 예상하에 무선 전화기에 의하여 유지되어야

한다.

<9> 순방향 링크와의 동기화는 기지국에 의하여 파일럿 채널로 전송된 PN시퀀스와 국지적으로 생성된 의사랜덤 노이즈(pseudorandom noise : PN)시퀀스의 정렬을 포함한다. 전송된 시퀀스는 매 $26-2/3\text{ms}$ 마다 반복되는 '단 PN(short PN)' 시퀀스 및 매 41일 마다 한번 반복하는 '장 PN(long PN)'시퀀스를 포함한다. 무선 전화기는 기지국에 의하여 사용되는 것과 동일한 단 PN 시퀀스 및 장 PN 시퀀스를 생성하는 시퀀스 생성기를 포함한다. 무선 전화기는 단 PN 시퀀스를 기지국으로부터 수신된 것과 정렬하기 위한 검색 수신기(a searcher receiver)또는 기타 메커니즘을 사용한다. 일단 파일럿 채널이 획득되었다면, 무선 전화기는 동기화 채널 및 페이징 채널을 획득한다. 그 다음에, 무선 전화기는 트래픽 채널을 정확하게 복조하여 기지국과의 전이중 링크를 수립한다.

<10> 슬리프 시간 이후의 기상시, 무선 전화기는 장 PN 시퀀스 및 단 PN 시퀀스와 동기화하여야 한다. 단 PN 시퀀스 및 프레임 경계는 IS-95 시스템에서 합리적인 주파수로 반복한다. 프레임 경계는 매 세번째 PN 롤 경계(roll boundary)에서 발생한다. PN 롤 경계는 그 초기값으로 역 롤하는 단 PN 시퀀스로서 정의된다. 이동국에서, 단 PN 시퀀스 및 장 PN 시퀀스는 선형 시퀀스로서 정의된다. 이동국에서, 단 PN 시퀀스 및 장 PN 시퀀스는 선형 시퀀스 생성기(a linear sequence generator : LSG)를 사용하여 생성된다. LSG는 다항식으로 기술되며, 쉬프트 레지스터와 배타적 논리합 게이트를 사용하여 구현된다. 단 PN 시퀀스가 단지 매 $26-2/3\text{ms}$ 마다 반복하기 때문에, 슬리프 상태에서부터 빠져나갈 시 LSG는 위상이 시스템 PN과 상관관계를 가질 때까지 시퀀스의 특정 위상에서 편리하게 정지될 수 있다. 그 다음에, 단 PN LSG는 시스템 타이밍과 동기화하여 다시 시작된다.

<11> 그러나, 장 PN 시퀀스는 단지 매 41일 마다 반복한다. 무선 전화기의 장 PN생성기

를 정지시키고(예컨대, 슬리프 상태로 될 때), 이후의 기상시에 시스템의 장 PN을 따라 잡도록 발생기를 고속으로 클럭하는 것은 비실용적이다.

<12> 단 PN 시퀀스와 장 PN 시퀀스가 시간에 따라 예측 가능하게 변하는 시스템에 의하여 전송되므로, PN 시퀀스의 획득은 정확한 시간 기준이 슬리프 모드 동안 이동국에서 유지되는 것을 필요로 한다. 적절한 PN 시퀀스는 슬리프 모드로부터의 빠져나갈시, 시스템 PN 시퀀스와의 상관관계를 위하여 결정될 수 있다. 그러나, 매우 정확한 타이밍 기준을 유지하는 것은 비교적 고전력의 소모를 필요로 하며, 이는 저전력을 위한 슬리프 모드와는 상반한다.

<13> 할당된 슬롯 동안에 슬리프 모드의 빠져나가는 것에 추가하여, 무선 전화기는 또한 무선 장치에서 비동기적으로 발생하는 다른 이벤트를 처리하거나 또는 그에 응답하기 위하여 기상이 요구될 수 있다. 이러한 이벤트의 한 예로서, 무선 전화기의 키패드를 누르는 것과 같은 사용자의 입력을 들 수 있다. 이러한 입력에 대한 응답은 사용자가 인지할 수 있는 어떠한 지연 없이 신속해야 한다.

<14> 상기와 같은 종래의 기술 중에서 중요한 전력 소모 감소를 위한 기술은 시스템이 지원하는 슬롯 페이징 모드 등을 이용하여 대기시에 일정한 시간 동안에는 수신기가 작동하지 않고 정해진 시간에만 깨어나서 일정한 시간 동안에 수신을 하고 다시 저전력 모드로 돌아가는 방법을 사용한다. 이때 저전력 모드에서도 최소한의 클럭을 요구하는데 이는 다시 깨어났을 때 시스템과의 동기를 유지하는 것과 인터럽트(interrupt) 등의 외부 입력에 반응을 하기 위한 용도이다.

<15> 그런데, 저주파수의 클럭을 사용하려면 예지 타이밍을 적절히 이용해야 하는데 시스템에서 요구하는 정도로 정확하게 이것을 유지하기 위해 수신 모드 사이사이에서도 실

제로 높은 클럭으로 동작하는 모드가 존재한다. 이러한 모드를 이하의 설명에서는 캣냅(catnap) 모드라 칭한다. 이 캣냅 모드의 동작 일반적으로 일정한 주기로 정해져 있고 이 주기는 실험에 의한 트레이드-오프(trade-off)를 통해서 정해진다.

- <16> 그런데, 이 캣냅 모드의 동작 주기가 실제로 필요이상 짧게 되는 경우에는 전력 소모에 있어 손해를 보게 되고, 또한 너무 길게 되는 경우에는 시스템에 적절하게 동기되지 못하는 경우가 발생할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 상기한 바와 같이 종래에서는 전력 소모를 줄이기 위해서 사용하는 저속의 클럭 보정을 위해 사용되고 있는 캣냅 모드 등이 일정한 값으로 고정되어 있어서 t필요없이 높은 전력 소모나 반대로 시스템에 정상적으로 동기되지 못하는 경우가 발생할 수 있었다.
- <18> 따라서 본 발명은 적응적으로 캣냅 주기를 업데이트 시켜감으로 해서 필요 없이 전력을 소모하지도 않으면서도 안정적으로 시스템에 동기될 수 있는 방법을 제공함에 있다.
- <19> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시의 적응적 전력 소모의 감소 방법에 있어서, 주 클럭과 저속 클럭의 에지 타이밍의 차이를 계산하는 과정과, 상기 계산한 타이밍 차이를 미리 설정된 차이 기준값과 비교하는 과정과, 상기 비교 결과에 따라 캣냅 주기를 상향 또는 하향 조정하는 과정을 가짐을

특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

<21> 본 발명은 슬롯 페이징 모드를 지원하는 디지털 무선 시스템에 적용되며, 먼저 이러한 무선 단말 시스템 및 무선 단말기의 예를 이하 도 1을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 도 1에 도시된 바와 같은 시스템은 모토롤라(Motorola)사에서 선출한 미국 특허 번호 제6,016,312호에 개시된 바를 예로 들었다.

<22> 도 1을 참조하면, 무선 전화 시스템(100)은 무선 전화기(104)와 같은 코드 분할 다중 접속(CDMA) 무선 전화기를 포함하는 하나 이상의 이동국과의 무선 통신을 위하여 구성되는 다수의 기지국(102)을 포함한다. 무선 전화기(104)는 기지국(102)을 포함하는 다수의 기지국(102)과의 통신을 위하여 직접 시퀀스 코드 분할 다중 접속(DS-SS) 신호를 수신하고 전송하도록 구성된다. 설명된 실시예에서, 무선 전화 시스템(100)은 TIA/EIA의 임시 표준 IS-95, 'Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System'에 따라 800MHz로 동작하는 CDMA 무선 전화 시스템이다. 대체적으로, 무선 시스템(100)은 1800MHz로 동작하는 PCS 시스템

을 포함하는 다른 CDMA시스템 또는 임의의 다른 적당한 무선 전화 시스템에 따라 동작할 수 있다.

<23> 기지국(102)은 확산 스펙트럼 신호를 무선 전화기(104)로 전송한다. 트래픽 채널의 심벌은 월시 커버링(Walsh covering)으로서 공지되어 있는 프로세스의 월시코드(Walsh code)를 사용하여 확산된다. 무선 전화기(104)와 같은 이동국은 각 이동국으로의 트래픽 채널 전송이 매 다른 이동국으로의 트래픽 채널 전송과 직교하도록 기지국(102)에 의하여 고유한 월시 코드를 할당받는다. 심볼은 매 $26-2/3\text{ms}$ 마다 반복하는 단 PN 시퀀스 또는 코드 및 매 41일마다 반복하는 장 PN 시퀀스 또는 코드를 사용하여 확산된다. 기지국과 무선 전화기(104)간의 무선 주파수(RF) 링크를 통한 통신은 초당 1.2288 메가칩(Mega-chips)의 속도를 갖는 칩의 형태를 취한다. 칩은 데이터 비트이다.

<24> 무선 전화기(104)는 안테나(106), 아날로그 프론트 엔드(an analog front end)(108), 모뎀(110), 호출 프로세서(112), 타이밍 제어기(114), 발진기(116), 사용자 인터페이스(118) 및 배터리(150)를 포함한다. 배터리(150)는 동작 전력을 무선전화기(104)의 다른 구성 요소에 제공한다.

<25> 안테나(106)는 기지국(102) 및 근처의 다른 기지국으로부터 RF 신호를 수신한다. 수신된 RF 신호는 안테나(106)에 의하여 전기적 신호로 변환되고, 아날로그 프론트 엔드(108)에 제공된다. 아날로그 프론트 엔드는 슬롯 페이징 모드에서 전원이 차단될 수도 있는 수신기 및 전송기와 같은 회로 장치를 포함하는 RF부(109)를 포함한다. 아날로그 프론트 엔드(108)는 신호를 여과하여 기저대역 신호로의 변환을 제공한다.

<26> 아날로그 기저대역 신호는 모뎀(110)에 제공되며, 이는 이후의 처리를 위하여 기저대역 신호를 디지털 데이터의 스트림으로 변환한다. 모뎀(110)은 일반적으로 레이크 수

신기(a rake receiver)와 검색 수신기를 포함한다. 검색 수신기는 기지국(102)을 포함하는 다수의 기지국으로부터의 무선 전화기(104)에 의해 수신된 파일럿 신호를 검출한다. 검색 수신기는 로컬 기준 타이밍을 이용하여 무선 전화기(104)에 생성된 시스템 PN 코드와 함께 상관기(a correlator)를 사용하여 파일럿 신호를 디스프레드한다.(despread). 검색 수신기는 PN코드를 생성하기 위하여 선형 시퀀스 생성기(LSG)(120)와 같은 하나 이상의 시퀀스 생성기를 포함한다. 모뎀(110)은 국지적으로 생성된 PN 코드를 수신된 CDMA 신호와 상관 관계시킨다. 모뎀(110)은 무선 전화 시스템(100)에 의하여 전송된 시스템 타이밍 지시기를 검출한다. 특히, 모뎀(110)은 CDMA신호에서 PN 롤오버 경계를 검출하고, PN 롤오버 경계의 지시를 타이밍 제어기(114)에 제공한다. 모뎀은 또한 무선 전화기(104)로부터 데이터를 기지국(102)과 같은 기지국에 전송하기 위한 회로 장치를 포함한다. 모뎀(110)은 종래의 소자로부터 구성될 수 있다.

<27> 호출 프로세서(112)는 무선 전화기(104)의 기능을 제어한다. 호출 프로세서 (112)는 저장된 명령 프로그램에 응답하여 동작하며, 이들 명령과 다른 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함한다. 호출 프로세서(112)는 클럭 신호를 수신하기 위한 클럭 입력(122)과 인터럽트 요구 신호를 수신하기 위한 타이밍 제어기(114)와 결합된 인터럽트 입력(124)을 포함한다. 호출 프로세서(112)는 무선 전화기가 페이지를 찾아야 하는 간격을 기지국(102)으로부터 수신한다. 이 간격에 걸쳐, 무선전화기는 160ms 동안 페이징 채널을 모니터하고, 나머지 시간에는 슬리프 상태에 있을 수 있다. 호출 프로세서(112)는 슬리프 모드로 진입 및 그로부터 빠져나가는데 요구되는 무선 전화기에서의 이벤트를 조정한다. 이러한 이벤트는 시스템 시간을 계속적으로 추적하는 단계, LSG 상태로 진행하는 단계, 발진기(116)를 다시 시작하는 단계, 아날로그 프론트 엔드(108)의 RF부(109)에 전

원을 인에이블하는 단계 및 타이밍 제어기(114)로부터 모뎀(110)으로 클럭을 다시 시작하는 단계를 포함한다. 호출 프로세서(112)는 무선 전화기(104)의 다른 소자에 결합된다.

<28> 사용자 인터페이스(118)는 무선 전화기(104)의 동작을 사용자가 제어할 수 있게 한다. 사용자 인터페이스(118)는 전형적으로 디스플레이, 키패드, 마이크로폰 및 수화기를 포함한다. 사용자 인터페이스(118)는 버스(152)에 의하여 호출 프로세서(112)에 결합된다.

<29> 타이밍 제어기(114)는 무선 전화기(104)의 타이밍을 제어한다. 특히, 타이밍 제어기(114)는 무선 전화기(104)에 의해 슬롯 페이징 모드로의 진입과 그로부터의 빠져나가는 것 및 무선 전화기(104)의 로컬 타이밍과 무선 전화 시스템(100)의 시스템 타이밍의 동기화를 제어한다. 타이밍 제어기(114)는 발진기(116)로부터 클럭 신호를 수신하기 위한 클럭 입력(130), 사용자 인터페이스(118)로부터 인터럽트 요구를 수신하기 위한 인터럽트 입력(131), 및 무선 전화기(104)의 다른 구성 요소로부터 인터럽트 요구를 수신하기 위한 인터럽트 입력(132)을 갖는다.

<30> 타이밍 제어기(114)는 모뎀(110)으로부터 타이밍 신호를 수신하기 위한 타이밍 입력(134)과 타이밍 신호를 모뎀(110)에 제공하기 위한 타이밍 출력(136)을 갖는다. 모뎀(110)으로부터 수신된 타이밍 신호(도 1에서 'PNSTROBE'라 표시됨)는 기지국에 동기화된 무선 전화기의 단 PN 시퀀스의 PN 롤 경계에 대응한다. PN 롤 경계는 그 초기값으로 단 PN 시퀀스의 복귀로서 정의된다. 'PNSTROBE'는 PN 롤 경계에 동기화된 매 26-2/3ms 마다의 일련의 펄스이다. 모뎀(110)에 제공되는 타이밍 신호(도1에서 'CHIPX8'이라 표시됨)는 칩속도의 8배의 속도, 즉 초당 8x.2288메가칩의 속도를 갖는 클럭 신호이다. 다른 적

당한 속도도 사용될 수 있다. 이 타이밍 신호가 모뎀(110)으로부터 제거될 때, 모뎀(110)은 저전력 모드로 진입하고 모든 내부 상태는 동결된다.

<31> 발진기(116)는 제1속도로 기준 클럭 신호를 생성하기 위한 기준 발진기이다. 설명된 실시예에서, 발진기(116)는 16.8MHz의 클럭 신호와 같은 매우 정확성과 정밀한 해상도를 갖는 클럭 신호를 생성하는 정밀한 해상도의 클럭이다. 타이밍 제어기(114)는 제어신호를 발진기(116)에 제공하기 위한 제어 출력(138)을 갖는다. 제어 신호에 응답하여, 발진기(116)는 선택적으로 활성화되고 비활성화된다. 비활성화시에는, 발진기는 저전력 모드로 진입한다. 타이밍 제어기(114)는 제어 신호(도1에서 'RXCTRLB'라 표시됨)를 아날로그 프론트 엔드(108)에 더 제공한다. 이 제어 신호에 응답하여, 아날로그 프론트 엔드(108)는 선택적으로 전원이 차단된다.

<32> 상기와 같은 무선 전화 시스템의 무선 전화기(104)의 전력 소모 감소를 위한 방식에서, 저주파수의 클럭을 사용시 에지 타이밍을 적절히 이용하기 위해 시스템에서 요구하는 정도로 정확하게 이것을 유지하도록 수신 모드 사이에서도 실제로 높은 클럭으로 동작하는 캐넌 모드는 종래에는 일정한 주기로 정해져 있었다. 도 2에 도시된 바를 참조하면, 캐넌 모드(301)의 동작은 종래에는 일정한 주기로 정해져 있었으며, 이 주기는 실험에 의한 트레이드-오프(trade-off)를 통해서 정해진다. 도 2에 도시된 바와 같이 통화 모드(300)에서의 전력 소모가 계속적으로 일어남을 볼 수 있다.

<33> 본 발명에서는 이러한 캐넌 모드의 동작 주기가 실제로 필요이상 짧게 되는 경우에는 전력 소모에 있어 손해를 보게 되고, 또한 너무 길게 되는 경우에는 시스템에 적절하게 동기되지 못하는 것을 방지하기 위하여 적응적으로 캐넌 모드의 동작 주기가 조절되도록 한다.

<34> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응적 캣냅 모드 동작 주기 계산 동작의 흐름도이다. 이러한 동작은 도 1에 도시된 바와 같은 무선 전화기(104)의 타이밍 제어기(114)에 의해 수행될 수 있다. 도 3을 참조하면, 401단계에서 계산에 필요한 변수 등의 값을 정하고 기준이 되는 계산을 행한다. 그 동작을 보면 먼저 주 클럭(main clock)과 저속 클럭의 에지 타이밍의 차이를 세어서 변수 'DIFF'에 저장한다. 또한 현재 슬롯 사이클 동안 적용할 캣냅의 주기(T)를 정한다. 이러한 주기(T)는 초기에는 미리 적절히 설정될 수 있다. 다음으로 다음 번의 캣냅 주기 계산을 위한 값인 변수 'TTEMP'를 정한다. 다음의 SFI(Scaling Factor for Increment)와 SFD(Scaling Factor for Decrement)는 상기 'TTEMP'를 적응적으로 상향 또는 하향 조정할 때 사용되는 스케일링 벡터로서 둘 다 캣냅의 주기에 따라 결정이 된다.

<35> 이후 402단계에서는 상기 계산된 주 클럭과 저속 클럭의 에지 타이밍 차이'DIFF'가 미리 설정된 차이 기준값 'DA(Difference Allowed)' 이상인지를 판단하는 부분이다. 여기에서 상기 차이 기준값 'DA' 이상으로 판단이 되면, 403단계로 진행하여 상기 캣냅 주기 계산 변수 값 'TTEMP'를 상기 차이값 'DIFF'과 상기 'SFI'를 이용하여 상향 조정한 후 405단계로 진행한다. 한편 상기 402단계에서 상기 에지 타이밍 차이 'DIFF'가 미리 설정된 차이 기준값 'DA' 이하로 판단이 되면, 404단계로 진행하여 상기 'TTEMP'를 상기 'DIFF' 및 'SFD'를 이용하여 하향 조정한 후 405단계로 진행한다. 이러한 상기 402, 403 및 404단계는 한번의 슬롯 사이클 동안의 저전력 모드 동안 발생하는 캣냅에서 반복적으로 계산하게 된다.

<36> 이후 405단계에서는 상기 계산된 결과가 최대 임계치로 미리 설정된 값인 'TU'와 비교하게 된다. 비교 결과 상기 계산된 결과가 상기 최대 임계치 'TU'보다 클 경우에는 이

후 406단계로 진행하여 캐넵 주기 'T'를 짧게 해서 시스템에 부적절한 동기가 되는 것을 방지하도록 한후 409단계로 진행한다. 한편, 상기 405단계의 비교 결과 상기 계산 결과가 상기 최대 임계치 'TU'이하일 경우에 407단계로 진행한다. 407단계에서는 상기 계산 결과가 최소 임계치로 미리 설정된 값인 'TL'과 비교하여, 비교 결과 상기 계산 결과가 상기 최소 임계치 'TL'보다 작으면 408단계로 진행하여 상기 캐넵 주기 'T'를 길게 해서 필요없게 소모되는 전류를 줄인 후 409단계로 진행한다. 409단계에서는 상기 'TTEMP'를 초기화 한 후 상기 401단계로 진행하여 상기의 과정을 반복 진행하게 된다.

<37> 상기와 같은 구성에 의해 본 발명의 특징에 따른 디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시의 적응적 전력 소모의 감소 동작이 이루어질 수 있다.

<38> 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<39> 상기한 바와 같이 본 발명은 디지털 무선 이동 단말에서 요구되는 저전력모드에서 필요로 하는 적절한 시스템 동기를 위한 주기를 적응적으로 함으로 해서 시스템 동기를 적절하게 하며 아울러 소모 전류를 시스템의 상태에 따라 최적화 시켜주는 효과를 가질 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시의 적응적 전력 소모의 감소 방법에 있어서,

주 클럭과 저속 클럭의 에지 타이밍의 차이를 계산하는 과정과,

상기 계산한 타이밍 차이를 미리 설정된 차이 기준값과 비교하는 과정과,

상기 비교 결과에 따라 캐넌 주기를 상향 또는 하향 조정하는 과정을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 전력 소모 감소 방법.

【청구항 2】

디지털 무선 통신 단말 시스템에서 대기시의 적응적 전력 소모의 감소 방법에 있어서,

주 클럭과 저속 클럭의 에지 타이밍의 차이값을 계산하는 과정과,

상기 계산한 타이밍 차이값을 미리 설정된 차이 기준값과 비교하여 비교 결과에 따라 상기 캐넌 주기 계산 변수값을 상향 또는 하향 조정하는 과정과,

상기 상향 또는 하향 조정된 캐넌 주기 계산 변수값을 미리 설정된 최대 및 최소 임계값과 비교하여 상기 비교 결과에 따라 상기 캐넌 주기를 짧게 또는 길게 하는 과정을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 전력 소모 감소 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 상향 또는 하향 조정된 캐넵 주기 계산 변수값을 미리 설정된 최대 및 최소 임계값과 비교하여 상기 비교 결과에 따라 상기 캐넵 주기를 짧게 또는 길게 하는 과정,

상기 캐넵 주기 계산 변수값을 상기 최대 임계값과 비교하는 단계와,

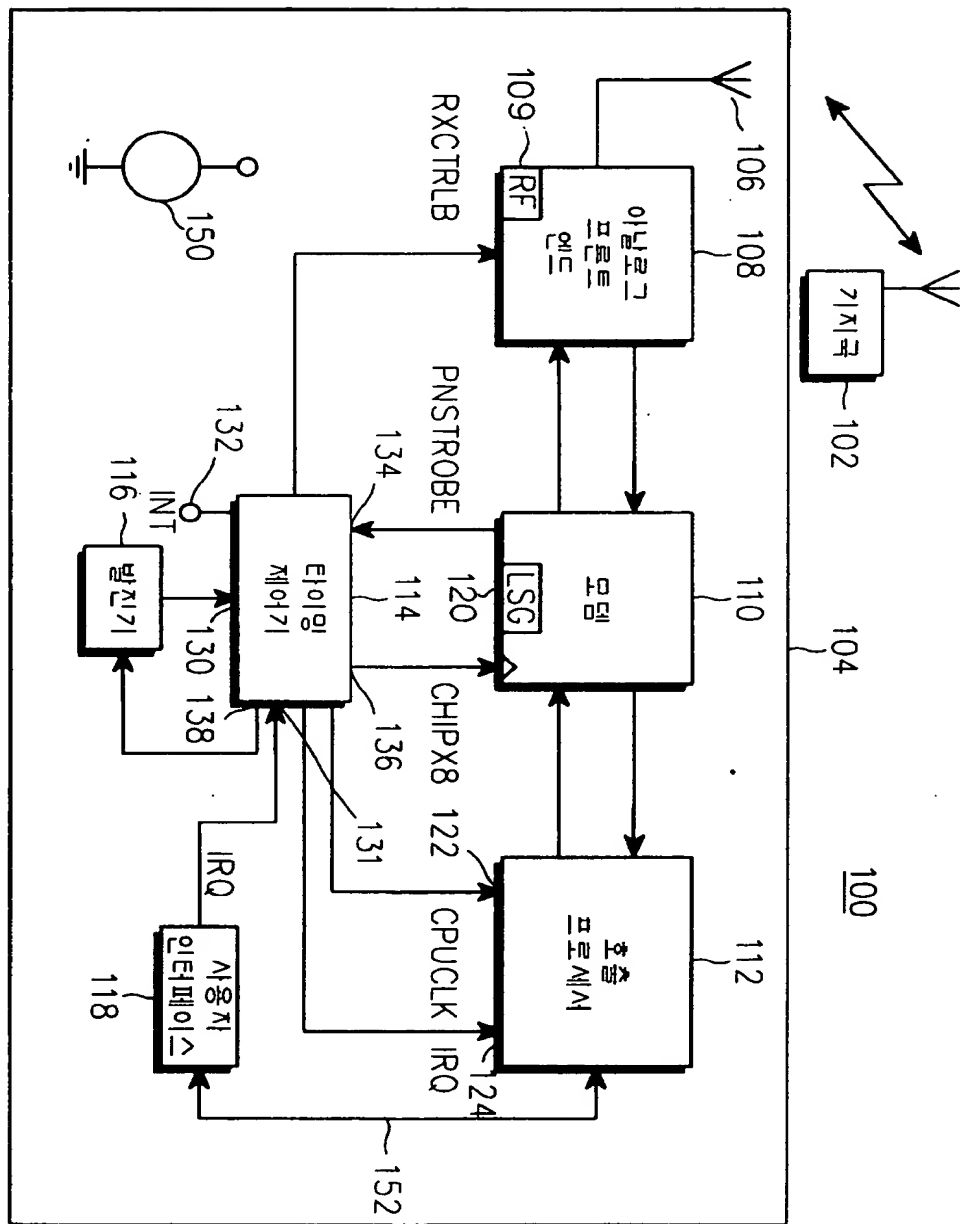
상기 캐넵 주기 계산 변수값이 상기 최대 임계값보다 클 경우에 상기 캐넵 주기를 짧게 조정하는 단계와,

상기 캐넵 주기 계산 변수값이 상기 최대 임계값보다 작을 경우에 상기 캐넵 주기 계산 변수값과 상기 최소 임계값을 비교하는 단계와,

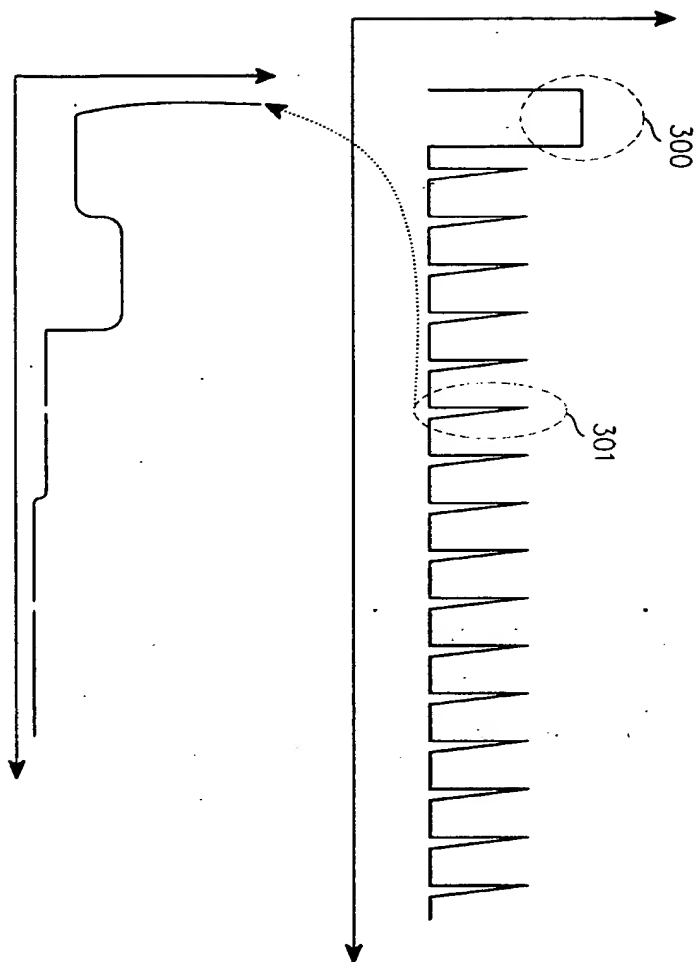
상기 캐넵 주기 계산 변수값이 상기 최소 임계값보다 작을 경우에 상기 캐넵 주기를 길게 조정하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 전력 소모 감소 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

